

PAT-NO: JP404234178A ✓  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04234178 A  
TITLE: MANUFACTURE OF PHOTOVOLTAIC DEVICE  
PUBN-DATE: August 21, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
TANAKA, HIROYUKI  
MURATA, KENJI  
KAMITSUMA, SHINICHI  
INOUE, HIROSHI  
KISHI, YASUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SANYO ELECTRIC CO LTD	N/A

APPL-NO: JP02416918  
APPL-DATE: December 28, 1990

INT-CL (IPC): H01L031/04

US-CL-CURRENT: 427/74

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent a transparent electrode from separating from a semiconductor thin film in a flexible photovoltaic device.

CONSTITUTION: A resin layer 3, a photoelectric conversion element composed of a transparent electrode 4, a semiconductor film 5, and a back electrode 6 and a protective resin layer 7 are formed on a support board 1, which is irradiated with laser rays to cut the resin layer 3, the photoelectric conversion element, and the protective resin layer 7 enabling the molten protective resin layer 7 to cover the cut area.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-234178

(43) 公開日 平成4年(1992)8月21日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 0 1 L 31/04

識別記号 庁内整理番号  
7376-4M

F I  
H 0 1 L 31/04

技術表示箇所

M

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平2-416918

(22) 出願日 平成2年(1990)12月28日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

(72) 発明者 田中 博之

守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 邑田 健治

守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 上妻 信一

守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鳥居 洋

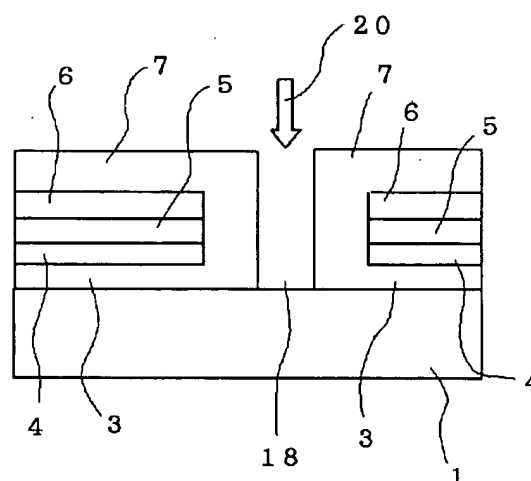
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光起電力装置の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 可撓性を有する光起電力装置の透明電極と薄膜半導体膜間の剥離の発生を防止する。

【構成】 支持基台1上に、樹脂層3と透明電極4、半導体膜5、背面電極6からなる光電変換素子及び保護樹脂層7を形成した後、レーザーを照射して、溶融した保護樹脂層7で切断面を被覆しつつ、樹脂層3、光電変換素子、保護樹脂層7を切断する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持基台上に、可撓性の樹脂層、透明電極、薄膜半導体層及び金属電極からなる光電変換素子をこの順序で形成し、この光電変換素子上に保護樹脂層を添着した後、レーザを照射することにより、溶融した保護樹脂層で切断面を被覆しながら保護樹脂層、光電変換素子の周辺部を切断した後、支持基台から樹脂層を剥離することを特徴とする光起電力装置の製造方法。

【請求項2】 支持基台上に、可撓性の樹脂層、金属電極、薄膜半導体層及び透明電極からなる光電変換素子をこの順序で形成し、この光電変換素子上に保護樹脂層を添着した後、レーザを照射することにより、溶融した保護樹脂層で切断面を被覆しながら保護樹脂層、光電変換素子の周辺部を切断した後、支持基台から樹脂層を剥離することを特徴とする光起電力装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、可撓性を有する光起電力装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の可撓性光起電力装置の製造方法について、図5ないし図8に従い説明する。

【0003】 まず、図5に示すように、ガラス、セラミックス、金属等からなる支持基台1の一方の主面上の光電変換素子が形成される領域より小許小さい領域にシリコン樹脂からなる離型剤層2が塗布形成される。

【0004】 次に、図6に示すように、支持基台1の離型剤層2を含んで一方の主面上に透光性、絶縁性且つ可撓性を有する有機高分子からなる第1樹脂層3が5～100μmの厚さで形成される。具体的には、透明ポリイミド等の有機高分子材料からなるワニスやスピンコートあるいはロールコート等で均一に塗布し、100℃から300℃まで段階的に昇温しながら処理する。

【0005】 その後、この第1樹脂層3の上面に、酸化錫(SnO<sub>2</sub>)、酸化インジウム錫(ITO)等からなる透明電極4が膜厚2000～5000Åで形成される。

【0006】 続いて、透明電極4の上面に、内部に膜面に平行なpin接合等の半導体光活性層を含む半導体接合を備えた膜厚3000～7000Åのアモルファスシリコン(a-Si)、アモルファスシリコンカーバイド(a-SiC)、アモルファスシリコンゲルマニウム(a-SiGe)等のアモルファスシリコン系の半導体膜5がプラズマCVD法や光CVD法により形成される。

【0007】 更に、半導体膜5の上面に、4000Å～2μm程度の厚さのアルミニウム(Al)単層構造、または該アルミニウムにチタン(Ti)またはチタン銀合金(TiAg)を積層した2重構造、更には3重構造を2重に積み重ねた金属背面電極6が形成される。

2

【0008】 然る後、背面電極6の上面に、20～100μm程度のポリエチレンテレフタレート(PET)、エチレンビニールアルコール(EVA)等の熱可塑性樹脂シートからなる保護樹脂層7が形成される。

【0009】 次の工程において、図7及び図8に示すように、第1樹脂層3及び保護樹脂層7の間に光電変換素子が挟まれた形態の可撓性光起電力装置9が離型剤層2の領域内で、支持基台1のふち周辺部から切断ライン8に沿って、ナイフなどを用いて機械的に切断される。

10 【0010】 最後に、支持基台1と島状に切断された光起電力装置9を水槽内に浸漬し、光起電力装置9の樹脂層3と支持基台1とを剥離して可撓性光起電力装置が形成される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述の方法では、切断ライン8に沿って切断された各層の切断面が露出しているため、水槽内に浸漬し、光起電力装置9の樹脂層3と支持基台1とを剥離する際に、透明電極4と半導体膜5界面に剥離現象が発生するという問題があり、その結果歩留まりが低下するという難点があった。

20

【0012】 本発明は、前述した従来の問題点に鑑み、剥離の発生をなくした光起電力装置の製造方法を提供することをその課題とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】 本発明は、支持基台上に、可撓性の樹脂層、透明電極、薄膜半導体層及び金属電極からなる光電変換素子をこの順序で形成し、この光電変換素子上に保護樹脂層を添着した後、前記保護樹脂層側からレーザを照射することにより、溶融した保護樹脂層で切断面を被覆しながら保護樹脂層、光電変換素子の周辺部を切断した後、支持基台から樹脂層を剥離することを特徴とする。

30

【0014】 また、本発明は、支持基台上に、可撓性の樹脂層、金属電極、薄膜半導体層及び透明電極からなる光電変換素子をこの順序で形成し、この光電変換素子上に保護樹脂層を添着した後、前記保護樹脂層側からレーザを照射することにより、溶融した保護樹脂層で切断面を被覆しながら保護樹脂層、光電変換素子の周辺部を切断した後、支持基台から樹脂層を剥離することを特徴とする。

40

【0015】 更に、本発明は、波長1.06μm、パワー密度5.0×10<sup>8</sup>ないし5.0×10<sup>9</sup>W/cm<sup>2</sup>のレーザを用いると良い。

【0016】

【作用】 この発明によれば、切断面が溶融した樹脂層で被覆されるので、切断面が保護され、透明電極と薄膜半導体膜間の剥離が防止される。

【0017】

50 【実施例】 本発明は支持基台上から可撓性の光電変換装

3

置を剥離するための一連の工程に特徴を有する。以下、図1ないし図4に従い本発明を説明する。

【0018】尚、支持基台上に、可撓性の樹脂層、第1の電極、薄膜半導体層及び第2の電極からなる光電変換素子をこの順序で形成し、この光電変換素子上に保護樹脂層を添着するまでの工程は前述の従来技術と同じであり、同一部分には同一符号を付し、ここでは説明を省略する。

【0019】図1は本発明の一工程を示す上面図、図2は同断面図、図3は図2の要部拡大断面図である。図4は支持基台と樹脂層との剥離工程を示す側面図である。

【0020】支持基台1上に、第1樹脂層3及び保護樹脂層7の間に光電変換素子が挟まれた形態の可撓性光起電力装置9を形成した後、図1及び図2に示すように、離型剤層2の領域内で、支持基台1のふち周辺部から切断ライン18に沿って、保護樹脂層7側からレーザービーム20を照射する。

【0021】このレーザービーム照射により、図3に示すように、レーザービーム20によって、樹脂層7、背面電極6、薄膜半導体膜5、透明電極4及び第1樹脂層3は切断される。この時レーザービーム20の熱により、樹脂層7は熔融し、この熔融した樹脂層7が切断面を被覆しつつ切断が進行する。そして、この樹脂層7と第1樹脂層3が接着した状態で切断が終了する。

【0022】このレーザの加工は、具体的には、波長 $1.06\mu\text{m}$ のNd:YAGレーザを用い、加工条件として、パワー密度 $5.0\times 10^8$ ないし $5.0\times 10^9\text{W}/\text{cm}^2$ にて行なう。パワー密度が上記条件以下であると切断が上手くいかず、又これ以上のパワー密度であると支持基台1にダメージが発生するため、この範囲が好ましい。

【0023】続いて図4に示すように、支持基台1と島状に切断された光起電力装置9を水槽30内に浸漬し、光起電力装置9の樹脂層3と支持基台1とを剥離する。

この時、切断面は樹脂層7で被覆されているので、透明電極4と薄膜半導体膜5間経の水分の侵入が防止され、両者間の剥離が防止できる。

【0024】尚、上述した実施例においては、樹脂層3側に透明電極4を設けているが、樹脂素3側に金属電極を設け、樹脂層7側に透明電極を設けるように構成しても同様の効果が得られる。

【0025】また、上述した実施例においては、樹脂層7側からレーザービーム20を照射しているが、支持基台1としてガラス基板を用いた場合、支持基台1側からレーザービーム20を照射することもできる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の製造方法によれば、切断面が熔融した樹脂層7で被覆されるので、切断面が保護され、電極と薄膜半導体膜間の剥離が防止される。従って、歩留まりが飛躍的に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一工程を示す上面図である。

【図2】本発明の一工程を示す同断面図である。

【図3】図2の要部拡大断面図である。

【図4】支持基台と樹脂層との剥離工程を示す側面図である。

【図5】従来の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図6】従来の製造方法の一工程を示す断面図である。

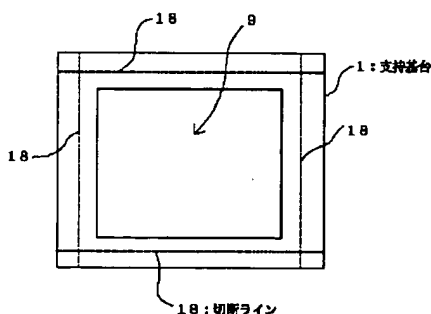
【図7】従来の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図8】図7の平面図である。

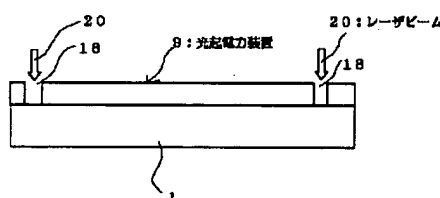
【符号の説明】

- 1 支持基台
- 3 第1樹脂層
- 4 透明電極
- 5 半導体膜
- 6 背面電極
- 7 保護樹脂層

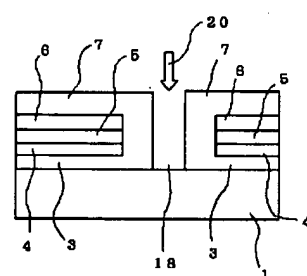
【図1】



【図2】



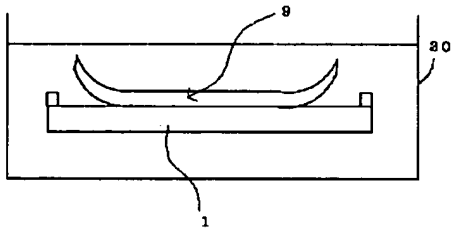
【図3】



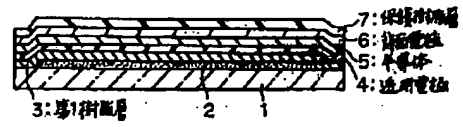
【図5】



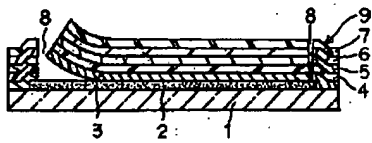
【図4】



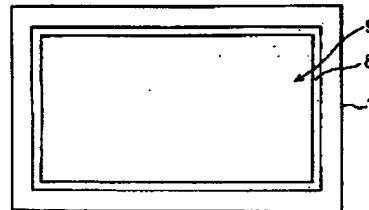
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 浩

守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

(72)発明者 岸 靖雄

守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内